



A IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE

Fernando Santiago dos Santos¹

RESUMO

Diversas são as definições que podem ser aplicadas ao termo *biodiversidade*, incluindo as mais simples (riqueza do número de espécies) e outras mais abrangentes e complexas (variedade de seres vivos da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e também pelas interferências antrópicas). A biodiversidade pode ser interpretada do ponto de vista da variação intra-específica e incluir, em maior escala, a variedade de tipos de comunidades ou ecossistemas de dada região. Ainda não há consenso entre os pesquisadores acerca do número de espécies existentes atualmente em nosso planeta. A disparidade numérica (entre três e 30 milhões de espécies) deve-se, entre outros fatores, às dificuldades de identificação e descrição dos grupos biológicos, além da extinção de espécies que sequer chegam a ser inventariadas e catalogadas. Algumas estimativas recentes apontam o Brasil como um dos países mega-diversos, com cerca de 50 mil espécies de fanerógamas e com 13% do total mundial de espécies de plantas, animais e fungos. Além disto, poucas unidades federativas brasileiras dispõem de listagens de plantas e animais. São Paulo e Santa Catarina, por exemplo, têm sido apontados como os estados com trabalhos mais completos de suas faunas e floras, destacando-se, no primeiro, os esforços do programa Biota da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Biota – FAPESP). Em dez anos de trabalho, cerca de duas mil novas espécies foram catalogadas nesse programa. Com o intuito de preservar o patrimônio genético em nosso planeta, 25 áreas de alto endemismo e fortes pressões antropogênicas (*hot spots*) foram reconhecidas: estas áreas detêm 44% de espécies de plantas do mundo e 35% de espécies de vertebrados (excluindo peixes). O bioma atlântico e o cerrado são dois *hot spots* brasileiros com expressividade no panorama mundial. Particularmente no cenário brasileiro, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), visando à preservação e à conservação do patrimônio biológico nacional, reconhece diversas Unidades de Conservação (UCs) como as UCs de Proteção Integral (Parques Nacionais e Reservas Biológicas, por exemplo) e as UCs de Uso Sustentável (Florestas Nacionais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, por exemplo). Muitas são as ameaças à biodiversidade, principalmente nas regiões intertropicais (favorecidas, em milhões de anos, por alternância

¹ Doutor em Educação, biólogo e professor da Unimes Virtual, atuando nos cursos de Pedagogia, Licenciatura em Biologia e Tecnologia de Petróleo e Gás. E-mail: fernando@unimesvirtual.com.br



entre períodos quentes e de glaciações, que modificaram o clima e a estrutura da Terra): destruição de habitats, introdução de espécies exóticas oriundas de água de lastro, por meio de trânsito de sementes etc., diminuição de endemismo, contrabando, caça e pesca predatórias, extinção de espécies, entre outras. Neste contexto, é importante a investigação acerca do papel desempenhado pelas espécies-chave nas funções ecológicas dos ecossistemas e o comprometimento destes em função da extinção dessas espécies, além da suscetibilidade a doenças e dizimações em massa existente entre populações cujos indivíduos possuem pouca variação genética. Levantamentos da Convenção sobre a Diversidade Biológica da ONU apontam taxas de perda de espécies que chegam a cem vezes à da extinção natural. Tais taxas têm tido um crescimento exponencial recentemente. Em face desta situação, é premente a ação de governos e sociedade civil organizada para a tomada de decisões que visem a alternativas viáveis que conciliem desenvolvimento sem comprometimento da imensa riqueza biológica de nossa biosfera.

Palavras-chave: biodiversidade; interferência antrópica; taxas de extinção de espécies.

ABSTRACT

Various definitions of the term *biodiversity* can be pointed out: some are very simple (richness of species number), whereas others are more complex (variety of living beings on Earth as a result of billions of years of evolution, which is shaped with natural selection processes and also because of human activity interference). Biodiversity may also be interpreted by considering the intra-specific variation and might include, in a larger view, the variety of types of communities or ecosystems within a certain region. There is still little consensus amongst researchers about the number of species that inhabit our planet. The broad range of estimates (from three to 30 million species) can be asserted, from a set of several causes, due to difficulties to identify and describe biological groups and to list and report species that are actually being extinct. Some recent numbers place Brazil as one of the so-called mega-diverse countries, with about 50,000 phanerogamic species and with 13% of the world total number of plants, animals and fungi. Moreover, few Brazilian States have vegetal and animal checklists. Complete works on fauna and flora are reported for the States of Sao Paulo and Santa Catarina; in Sao Paulo, for instance, the program Biota (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP) has catalogued about 2,000 new species throughout ten years of research activities. To preserve the genetic heritage on Earth, twenty five areas with high endemism rates and anthropogenic pressure (*hot spots*) have been recognized: 44% of plant species of the world and 35% of vertebrate species (excluding fishes) are found in such areas. The Atlantic biome and the Brazilian savanna (Cerrado *stricto sensu*) are two national *hot spots* that are highlighted within the world scenario. The “Sistema Nacional de Unidades de Conservação” (National System of Conservation Units - SNUC), with the aim to preserve and conserve the national biological

heritage, recognizes various Conservation Units, such as the Whole Protection Units (National Parks and Biological Reserves, for example), and the Sustainable Use Units (National Forests, Natural Heritage Private Reserves and so forth). Countless are the threats to biodiversity, mainly throughout the inter-tropical regions (which have been favored, in millions of years, with hot and icy periods that shaped both the climate and the structure of the planet): habitat destruction, introduction of exotic species via ballast water, seed traffic etc., endemism rate shrinking, animal and plant smuggling, predatory hunting and fishing, species extinction and so forth. In such contexts, it is mandatory to investigate the role of key-species within ecosystemic ecological functions and the degree of damage caused with key-species extinction, as well as the susceptibility to diseases and mass killing that may be observed amongst populations whose individuals share little genetic variation. Checklists carried out by experts of the UN Convention on Biological Diversity highlight species disappearance rates that sometimes are 100 times higher than those of the natural extinction. Such rates have recently grown exponentially. By considering this, it is very important and urgent that both the governments and the organized society make decisions to target viable alternative solutions so that development and growth might be achieved without endangering the huge biological richness of our biosphere.

Keywords: biodiversity; anthropogenic interference; species extinction rate.

INTRODUÇÃO

O ano de 2010 foi eleito pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (órgão da Organização das Nações Unidas – ONU) como o “Ano Internacional da biodiversidade” (Figura 1). Esta escolha remete-nos a diversas facetas políticas, ideológicas, sociais, ambientais, histórico-geográficas e econômicas com incontáveis interfaces reveladoras de cenários diversos, em que pesam problemas socioambientais, questões transculturais e problemáticas geopolíticas. Neste trabalho, a discussão focará, primariamente, as concepções terminológicas sobre biodiversidade e, concentricamente, aspectos que permeiam as múltiplas interfaces supramencionadas de forma menos aprofundada, embora igualmente importantes.



Fig. 1. Logotipo do Ano Internacional da Biodiversidade.

O termo *biodiversidade* (etimologicamente, do grego *biós*, vida, e *diversidade*, variedade, multiplicidade) pode dar margem a inúmeras interpretações. A abordagem mais simples e direta do termo refere-se à riqueza do número de espécies (COLLIN, 1997). Esta definição talvez seja a mais facilmente propalada em materiais didáticos (AMORIM & KINOSHITA, 1999) e, conforme atestam Begon e colaboradores (1996), uma das definições mais bem aplicáveis do ponto de vista biológico. Entretanto, pode-se estender a interpretação deste conceito a cenários mais amplos e mais complexos. A Academia de Ciências do Estado de São Paulo (1987, p. 60) registra que a biodiversidade é a “(...) riqueza em espécies: número absoluto de espécies em uma coleção, comunidade ou amostra”. Para os especialistas da Organização das Nações Unidas (1992), a biodiversidade é entendida como sendo a variedade de seres vivos da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e, de uma forma cada vez mais acentuada, pelas atividades humanas. Essa variedade de seres vivos forma uma teia viva integrada pelos seres humanos e da qual estes dependem.

A biodiversidade pode, ainda, ser interpretada do ponto de vista da variação intra-específica – conservação de sub-populações geneticamente distintas, por exemplo (BATISTA, 2006) e incluir, em maior escala, a variedade de tipos de comunidades ou ecossistemas de dada região, tais como desertos, estágios sucessionais em um lago etc. (BEGON et al., 1996).

Neste ensaio, considerarei a proposta defendida pela Organização das Nações Unidas por considerá-la apropriada às interfaces socioambientais, geopolíticas e culturais discutidas anteriormente.

1. Dados sobre biodiversidade

Quantas espécies há no mundo atualmente? Esta pergunta tem envolvido pesquisadores do mundo todo e parece não haver consenso em relação a uma resposta que possa aproximar-se da realidade (LEWINSOHN & PRADO, 2005). As disparidades numéricas – alguns autores apostam entre três e 30 milhões de espécies, e outros indicam mais de 30 milhões de espécies somente de artrópodes tropicais²! – devem-se, entre outros fatores, às dificuldades de identificação e descrição dos mais diversos seres vivos (entre os quais, grupos polêmicos do ponto de vista taxonômico-sistemático, como bactérias, arqueobactérias, nemátodos e grupos de protoctistas). A Figura 2 demonstra algumas estimativas numéricas acerca de espécies catalogadas em diferentes bancos de dados e projeções numéricas de espécies ainda a serem descritas. Fica evidente, no gráfico da esquerda dessa figura, a predominância numérica do grupo dos artrópodes, entre os quais destaca-se o grupo Hexapoda (Insetos).

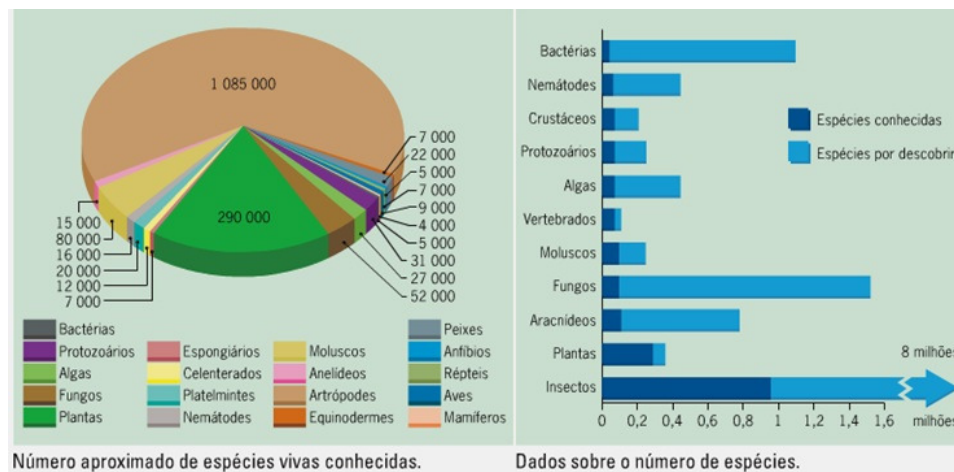


Fig. 2. Estimativas numéricas sobre a biodiversidade da Terra.³

² http://scienceblogs.com.br/quimicaviva/2010/07/quanta_vida_na_terra.php; acesso em: 13 nov. 2010.

³ <http://storadeciencias.wordpress.com/8%C2%BA-ano/about/>; acesso em: 11 nov. 2010.

A variação no número de espécies também é decorrência, como atestam diversos estudos, da variação latitudinal. A Figura 3 mostra como a riqueza específica de copépodes (grupo de micro-crustáceos planctônicos) varia de acordo com as latitudes.

Região	Número de espécies
Oceano ártico	10
Mar de Bering (norte)	10
Mar de Bering (sul)	13
Pacífico temperado	30
Pacífico subtropical	70
Pacífico tropical	80

Fig. 3. Riqueza em espécies de micro-crustáceos copépodes calanoides em diferentes faixas latitudinais no Oceano Pacífico.⁴

Espécies não inventariadas que já estão extintas representam outro problema com que se deparam os taxonomistas e sistematas. Como saber quais espécies, neste momento, já desapareceram em regiões remotas da Floresta Amazônica ou nos rincões distantes das ilhas de Bornéu? Que espécies endêmicas do bioma atlântico sequer foram listadas em catálogos científicos? Estas são apenas algumas questões que desafiam os pesquisadores, os quais se deparam entre a dicotomia da velocidade com que os aparatos tecnológicos se desenvolvem e a rapidez destruidora das ações humanas, notadamente aquelas que ameaçam ecossistemas com imensa diversidade biológica próximas a conurbações de grande porte (DEAN, 1992).

Considerando-se os números díspares da riqueza específica dos seres vivos da Terra, podemos afirmar, até a presente data, que a biosfera estende-se por

⁴ http://www.icb.ufmg.br/~rmpc/cecologia/Sala_de_aula/modulo2/md2_a4.htm; acesso em: 11 nov. 2010.

aproximadamente dezessete quilômetros: coletas na atmosfera reconheceram seres vivos até 7 km de altitude, enquanto sondas resistentes à alta pressão têm evidenciado registros de seres vivos em abismos oceânicos que podem chegar às profundidades de 10 km (Figura 4). Estes dados, inclusive, têm sido transmitidos no ensino formal e não formal, por meio de livros didáticos e outros materiais (COSTA, 2004).

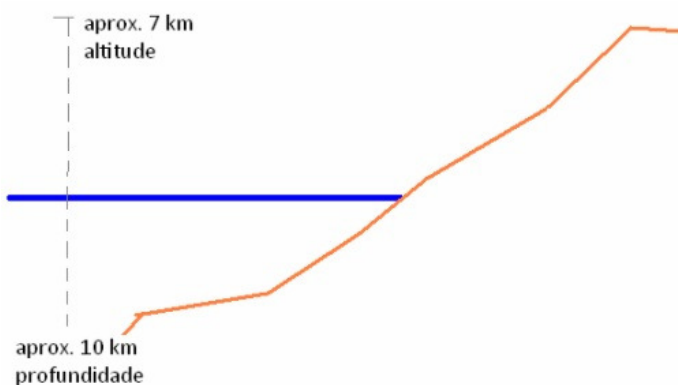


Fig. 4. Faixa da biosfera (do autor, 2010).

Lewinsohn e Prado (2005) apontam o Brasil como sendo um dos países mega-diversos do mundo, pois aproximadamente 13% do total mundial de espécies estariam, segundo os autores, em solo brasileiro. Somente entre fanerógamas (espermatófitas) – Gimnospermas e Angiospermas –, o Brasil teria, até o presente, cerca de 50 a 60 mil espécies catalogadas, sendo, de longe, o país com a maior flora em riqueza de espécies do mundo.

Para completar o quadro que, para alguns, parece muito pessimista e de certo abandono, poucas unidades federativas brasileiras dispõem de listagens de plantas e animais. Merecem destaque os esforços de pesquisadores que elaboraram a flora de Santa Catarina e aqueles que se empenham em levantar dados no programa Biota, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP): em dez anos de intensos trabalhos

de campo e de laboratório, botânicos do Biota descreveram cerca de duas mil novas espécies de plantas para o estado de São Paulo. Quantas novas espécies poderiam ser descritas se tamanha empreitada fosse realizada, por exemplo, em todo o domínio amazônico, no Cerrado ou nos pontos distantes da Caatinga?

De acordo com levantamentos da Convenção sobre a Diversidade Biológica, a taxa de perda de espécies chega a cem vezes à da extinção natural e vem crescendo exponencialmente – tal crescimento, facilmente subentendido aqui, devido às interferências humanas.

2 – *Hot spots*

Os *hot spots* compreendem um conceito criado em 1988 pelo ecólogo inglês Norman Myers para tentar direcionar os conservacionistas acerca de quais áreas do globo terrestre são mais importantes para preservar a biodiversidade. Segundo Myers, a biodiversidade não está distribuída de forma uniforme no planeta, então seria necessário identificar as áreas (regiões) da Terra onde os mais altos níveis de biodiversidade se concentram, e para as quais seriam mais urgentes as ações de conservação. Nesta concepção, um *hot spot* é, então, “(...) toda área prioritária para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. É considerada Hotspot (*sic*) uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de 3/4 de sua vegetação original”.⁵ Atualmente, são reconhecidas 25 regiões de *hot spots* no mundo (Figura 5).

No Brasil, o Cerrado (*stricto sensu*) e a Mata Atlântica (com seus inúmeros ecossistemas associados, como os manguezais, as restingas, as vegetações de dunas, a mata ombrófila densa, entre outros) são dois *hot spots* de expressividade mundial – a Mata Atlântica, mega-diversa por excelência, é uma das áreas mais ameaçadas do território nacional (DEAN, 1996). Pressionada pela presença de indústrias e de grandes cidades, a

⁵ <http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=8>; acesso em: 12 nov. 2010.

Mata Atlântica foi reduzida a 8% da área original. Mesmo assim, ainda possui 20 mil espécies de plantas (aproximadamente 7% do total de plantas do mundo) e 259 espécies de mamíferos (dos quais 95 são endêmicas)⁶.



Fig. 5. Regiões de *hot spots* no mundo (texto da figura no original inglês).⁷

Myers e colaboradores (2000) afirmam que os conservacionistas estão muito aquém da ajuda necessária às espécies ameaçadas. Cerca de 44% de todas as espécies de plantas vasculares e 35% de todas as espécies de vertebrados (excetuando-se peixes) estão confinadas nessas 25 macro-regiões, que representam apenas 1,4% da superfície terrestre.

3 – Proteger ou conservar?

Embora no pensamento laico os dois termos sejam considerados sinônimos, considera-se a *preservação* o ato de proteger independentemente do interesse humano, ao

⁶ <http://www.biodiversityhotspots.org/Pages/default.aspx>; acesso em: 10 nov. 2010.

⁷ <http://www.freewebs.com/wallacea/hotspots.htm>; acesso em: 11 nov. 2010.



passo que a *conservação* refere-se à proteção para uso humano ou outro motivo qualquer. Para Pádua (2006), o preservacionismo foi, paulatinamente, ganhando adeptos e acabou se tornando sinônimo de salvamento de espécies, áreas naturais, ecossistemas e biomas, ao passo que a visão conservacionista contempla o amor pela natureza, permitindo o uso sustentável com a noção de salvamento da natureza para algum fim específico ou para a integração do ser humano.

No intuito de preservar e conservar o rico patrimônio natural brasileiro, em 18 de julho de 2000 foi promulgada a Lei 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o qual estabelece normas e critérios para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (UCs) do território brasileiro⁸. Entre as UCs, há aquelas destinadas à proteção integral (como os Parques Nacionais e as Reservas Biológicas, por exemplo) e aquelas destinadas ao uso sustentável (como as Reservas Naturais do Patrimônio Natural, as Florestas Nacionais e as Áreas de Proteção Ambiental, entre outras).

Ainda segundo Pádua (2006), os termos *conservacionismo* e *preservacionismo* são relativamente novos – daí a confusão em sua compreensão conceitual – uma vez que a necessidade de conservar ou preservar só apareceu há poucas décadas. Dentro da visão instituída pelo SNUC, a conservação alinha-se com a ideia de proteção dos recursos naturais, com sua utilização racional e com a garantia de sua sustentabilidade e existência para as gerações futuras. Pensando-se por esta perspectiva, pode-se concluir que a preservação tem como intuito maior a integridade e a perenidade do patrimônio natural, ou seja, à sua ‘intocabilidade’. Para essa autora, a preservação é sempre necessária quando se depara com o risco iminente de perda de biodiversidade (neste caso, de uma espécie, de um ecossistema ou de um bioma em sua totalidade).

⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm; acesso em: 05 nov. 2010.

4 – Ameaças à biodiversidade

Muito se tem dito sobre a “mão lesiva” do homem sobre o meio ambiente – devastações em massa, destruição de ambientes naturais, super-exploração dos recursos naturais, invenção de materiais não-biodegradáveis, entre outros. Nas últimas cinco décadas, segundo alguns especialistas, o ser humano devastou mais áreas naturais do que toda a humanidade em milhares de anos.

Diniz e colaboradores (2010) apontam a destruição de habitats como sendo uma das maiores ameaças à biodiversidade mundial, e uma das grandes desencadeadoras da extinção de espécies. Almeida-Neto e colaboradores (2009) ressaltam a destruição de habitats e complementam: as ameaças à biodiversidade podem ser causadas, também, pela introdução de espécies exóticas que competem com as espécies autóctones (isto é, nativas), podendo levar as últimas ao desaparecimento. As espécies exóticas podem entrar em contato com os diversos ambientes por meio de inúmeras vias de acesso, como por exemplo o trânsito de sementes, a descarga da água de lastro etc.

A diminuição do endemismo de determinada espécie também é uma forte ameaça à biodiversidade⁹. Neste caso, em particular, o Brasil destaca-se negativamente, pois diversas espécies de ambientes nitidamente mega-endêmicos (como a Mata Atlântica e o Cerrado) estão seriamente ameaçadas de extinção, como o mico-leão-dourado e o pau-brasil, somente para citar um mamífero e uma angiosperma conhecida.

A consequência mais funesta das ameaças à biodiversidade é, sem sombra de dúvida, a extinção de uma espécie (MENDONÇA et al., 2009). Com a perda da espécie, perde-se o patrimônio genético e, não raramente, se afeta a dinâmica das relações tróficas entre os inúmeros seres vivos que compõem a teia alimentar em que a espécie se insere. Se a espécie extinta for uma espécie-chave (i.e., uma espécie que desempenha funções ecológicas centrais em um ecossistema), o ambiente como um todo poder ser séria e definitivamente comprometido (MILLS et al., 1993).

A contaminação de ambientes por metais pesados é, também, uma ameaça para os seres vivos que habitam tais locais. Estudos como o de Stephan (2007) evidenciam as perniciosas trajetórias que contaminantes ambientais efetuam nas cadeias alimentares, das

⁹ http://eco.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/biomas_texto.htm , acesso em: 09 out. 2010.

quais o homem eventualmente se beneficia diretamente e, conseqüentemente, também se contamina. Neste aspecto, é importante que a sociedade como um todo tome consciência de tais riscos, sendo a educação formal um dos caminhos para essa tomada de consciência (UNESCO, 2003).

A rica biodiversidade das regiões intertropicais (favorecida pela alternância de períodos de glaciações e períodos mais quentes) pode ser rapidamente perdida, mantidos os níveis de devastação atuais.

Indivíduos de uma mesma espécie que possuem pouca variação genética podem ser suscetíveis às mesmas doenças e acabar rapidamente dizimados, sendo esta situação tão alarmante, talvez, quanto à dos contaminantes ambientais e dos materiais recalcitrantes que adentram os diferentes habitats, comprometendo seriamente as cadeias alimentares.

A lista de ameaças à biodiversidade poderia ser estendida por diversas páginas, mas considero oportuno deter-me aos itens supramencionados para que não fiquemos demasiadamente depressivos com a cruel realidade que nos é apresentada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com tantos dados alarmantes apresentados, a sensação imediata que se pode ter é de que tudo está perdido: o delicado sistema biológico da Terra, moldado em bilhões de anos, parece estar fadado ao declínio e à falência total. Esta é uma constatação imediatista e talvez fatalista que muitos defendem. Entretanto, há que se imaginar que ainda são possíveis rotas de diminuição, mitigação ou mesmo possibilidades de se evitar a destruição de habitats, a exploração e as invasões biológicas que levam à extinção ou comprometimento imediato de espécies (Figura 6).

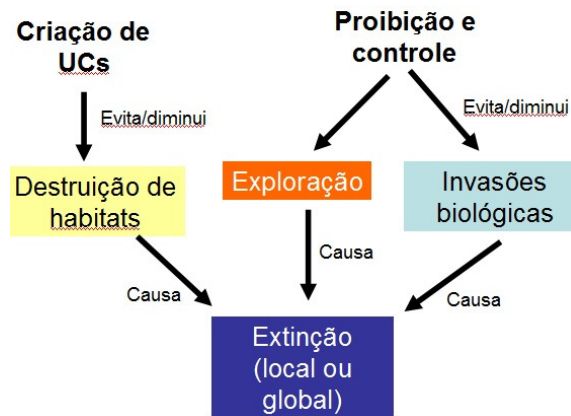


Fig. 6. Relações entre ações preventivas e possíveis consequências às espécies (do autor, baseado em diversas fontes, 2009).

Pensando-se no papel fundamental desempenhado pela educação no que tange à formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais e ambientais, torna-se especialmente importante indagarmos: em que nível de discussão se encontram as questões que permeiam a sustentabilidade, a defesa do meio ambiente, a procura por alternativas menos poluidoras e mais eficientes do ponto de vista ambiental? Como indaga Layrargues (1999), os problemas ambientais locais devem ser temas geradores ou atividades com fins em si mesmas quando se abordam temáticas em educação ambiental?¹⁰

Algumas questões podem ser levantadas aos ambientalistas, ecólogos e demais conservacionistas: Quanto maior o número de espécies, melhor será o funcionamento dos ecossistemas? Conservando o maior número de espécies, conservaremos o funcionamento dos ecossistemas? O papel desempenhado por uma espécie é único ou há similaridade de nichos? Talvez estas perguntas não tenham respostas imediatas, porém é necessário que tentem ser investigadas, pois as chaves para a resolução de muitos problemas inerentes à perda da biodiversidade podem residir nelas.

¹⁰ Confrontar com os textos de Moraes (2004) e de Santos (2009).



Os movimentos ambientalistas brasileiros têm constantemente incluído as necessidades sociais. Envolvimentos comunitários, por meio de programas de educação ambiental, têm obtido êxito relativo em populações de entorno que convivem diretamente com UCs: no primeiro momento, os programas visam à implementação de ferramentas que apóiam atitudes conservacionistas, mas, paulatinamente, eles fomentam a criação de novas frentes de atuação social (alternativas de renda com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das populações diretamente envolvidas, atividades sustentáveis que valorizam a beleza e a biodiversidade locais etc.). Tais ações comunitárias, imersas em uma abordagem socioambiental, repensam atitudes meramente voltadas à conservação de espécies e ecossistemas ameaçados mesmo quando há condições de vida humana indignas ou incongruentes com atitudes conservacionistas. Este pensamento calca-se na ideia de não abrir mão nem da conservação do patrimônio natural e biológico, e muito menos das necessidades humanas, sempre em transição constante.

Poderíamos esboçar (ainda que mínima e extremamente tímida) uma ‘conclusão’ a este ensaio baseando-se friamente nos dados apresentados neste estudo: a humanidade está, larga e notoriamente, destruindo com velocidade alarmante o rico patrimônio natural que Gaia delicadamente edificou em sua lenta e constante evolução histórica. Adaptando uma reflexão de Stephen Jay Gould, termino este texto com o seguinte pensamento: “Grandes extinções de espécies não são novidade na história do planeta, mas pela primeira vez uma grande extinção de espécies é causada por uma espécie que se orgulha de sua inteligência, racionalidade e ética!”. Essa espécie, bem o sabemos, é *Homo sapiens*.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Glossário de Ecologia**. São Paulo: 1987.



ALMEIDA-NETO, M.; PRADO, P. I.; KUBOTA, U.; BARIANI, J. M.; AGUIRRE, G. H.; LEWINSOHN, T. M. Invasive grasses and native Asteraceae in the Brazilian Cerrado. **Plant Ecology** (Dordrecht), p. 9727, 2009.

AMORIM, A. C. R.; KINOSHITA, L. S. Programa de ensino do Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo: uma contribuição à melhoria do ensino de botânica. 50o Congresso Nacional de Botânica. **Anais**. São Paulo: Imprensa do Estado, 1999.

BATISTA, J. da S. Estimativa da variabilidade genética intra-específica da dourada - *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau 1855 (Pimelodidae - Siluriformes) no sistema Estuário-Amazonas-Solimões. **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 6, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032006000100019&lng=en&nrm=iso>; acesso em: 15 nov. 2010.

BEGON, M.; HARPER, J; TOWNSEND, C. **Ecology**. New York: Blackwell, 1996.

COLLIN, R. Ontogenetic changes in subtle skeletal asymmetries during development of the sand dollar *Dendraster excentricus*. **Evolution**, v. 51, n. 3, p. 999-1005, 1997.

COSTA, F. A. P. L., 2004. **Ciências no pátio da escola**. Jornal Eletrônico La Insígnia. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=26508>>. Acesso em: 22 mar. 2005.

DEAN, W. **A botânica e a política imperial**: introdução e adaptação de plantas no Brasil colonial e imperial. São Paulo: IEA/USP, 1992 (Série História das Ideologias e Mentalidades, Coleção Documentos, vol. 1).

_____. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Trad. Cid Knipel Moreira; rev. José Augusto Drummond. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DINIZ, S.; PRADO, P. I.; LEWINSOHN, T. M. Species Richness in Natural and Disturbed Habitats: Asteraceae and Flower-head Insects (Tephritidae: Diptera). **Neotropical Entomology** (Impresso), v. 39, p. 163-171, 2010.

LAYRARGUES, P.P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (Org.). **O verde cotidiano**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil?. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, p. 36-42, 2005.



MENDONCA, L. B.; LOPES, E. V.; ANJOS, L. On the possible extinction of bird species in the Upper Paraná River floodplain. **Brazil. Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 69, n. 2, June 2009.

MILLS, L. S.; SOULE, M. E.; DOAK, D. F. The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation. **BioScience**, v. 43, n. 4, p. 219, 1993.

MORAES, M.C. **Pensamento Eco-Sistêmico: Educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 853-858, 24 fev. 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992. **Protocolo de Biossegurança: Convenção sobre a Biodiversidade**, documento resultante da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente – Eco92. Disponível em: <<http://www.cbd.int/>>; acesso em: 10 nov. 2010.

PÁDUA, S. Afinal, qual a diferença entre preservação e conservação? **O Eco**, 02 fev. 2006. Disponível em: <http://www.oeco.com.br/suzana-padua/18246-oeco15564> ; acesso em: 05 ago. 2008.

SANTOS, F. S. dos. A disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II: um estudo de caso em uma escola municipal de Cubatão, SP. II Congresso Nacional das Licenciaturas – Ciência, Ensino e Aprendizagem na Formação de Professores. **Programa e Resumos**. Universidade Presbiteriana Mackenzie: São Paulo, p. 34, 2009.

STEPHAN, M.C. **Avaliação dos níveis de contaminação por metais pesados em amostras de sedimentos da região estuarina de Santos e Cubatão, SP**. 2007. 1 vol. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Católica de Santos, Santos, SP, 2007.

UNESCO. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: ABIPTI, 2003 (texto baseado na “Conferência Mundial sobre Ciência” [Santo Domingo, 1999] e na “Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico” [1999]).



Fernando Santiago dos Santos

Doutor em Educação, biólogo e professor da Unimes Virtual, atuando nos cursos de Pedagogia, Licenciatura em Biologia e Tecnologia de Petróleo e Gás.

E-mail: fernando@unimesvirtual.com.br

Artigo recebido em 17/11/2010

Aceito para publicação em 30/11 /2010

Para citar este trabalho:

SANTOS, Fernando Santiago dos. **A Importância da Biodiversidade**. Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, Volume 2, número 4, dez. 2010. Disponível em: <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>. Acesso em: __/__/____.